Lane Medical Library

Ueber Fetttransplantation.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN.

Von

Karl Lutz
aus Riedlingen (Württemberg).

Tag der Promotion: 8. August 1913.

Emil Ebering, Berlin NW., Mittelstr. 39.

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Bier.**

Ueber die Transplantation zum Ersatz von körperlichen Defekten, mögen sie entstanden sein durch mangelhafte Entwicklung, durch Verletzungen oder durch Krankheiten, sind im Altertum nur spärliche Nachrichten vorhanden, obgleich schlechterdings nicht bezweifelt werden kann, daß das Problem nicht schon bei einem so kriegerischen und auf schöne Körperformen bedachten Volke wie den Griechen schon existiert hat. Ob die durch Krankheit, wie Lupus, Noma, Lues, bedingten Defekte des Gesichtes häufig waren, wissen wir ebenfalls nicht.

Der erste Schriftsteller, der über plastische Chirurgie berichtet, ist der in der ersten Zeit der christlichen Zeitrechnung lebende Celsus, und zwar berichtet er über eine Methode des Ersatzes gewisser Defekte der Lippen, der Nase und des Ohres durch Verziehen von Hautlappen ohne Drehung.

Auch Galen, der hundertfünfzig Jahre später lebte, und die arabischen Chirurgen wissen nichts von plastischer Chirurgie.

Erst mit der Renaissance beginnt auch eine neue Entwicklung der plastischen Chirurgie, die sich allerdings Jahrhunderte hindurch nur mit dem plastischen Ersatz von Defekten der Nase, des Mundes und der Ohren befaßte, als deren erster Vertreter der zu Beginn des fünfzehnten Jahrhunderts lebende Sizilianer Branca und dann sein Sohn genannt sei, die Defekte des Gesichtes deckten durch gestielte Hautlappen, die der erstere vom Gesicht, der letztere vom Arm nahm.

Zu einem wissenschaftlichen Problem aber wurde diese

Kunst erst fast zwei Jahrhunderte später erhoben von dem Professor der Medizin und Anatomie in Bologna, Tagliacozza, der Ende des 16. Jahrhunderts eine Arbeit darüber mit zahlreichen Abbildungen erscheinen ließ; aber da nach ihm z. B. zur Nasenbildung sechs Operationen nötig waren, zwischen denen immer ein bestimmter Zeitraum liegen mußte, so gehörte viel Energie dazu, sich einer solchen Operation zu unterziehen, und so ist es erklärlich, daß schon in der folgenden Zeit die Methode immer weniger geübt wurde, in der zweiten Hälfte des 17. Jahuhunderts dann so gut wie gar nicht mehr. Im 18. Jahrhundert findet man überall einen ablehnenden Standpunkt. So schreibt Heister: „Wie eine ganz abgehauene oder abgeschossene Nase mit anderem Fleische wieder könne ersetzt werden, hat zwar Tagliacozza in einem besonderen Traktat weitläufig beschrieben und mit vielen Figuren glaublich zu machen getrachtet, es wird aber solches bisher vor unmöglich oder inpraktikabel gehalten."

Erst durch die Uebermittlung alter indischer Verfahren durch Carpue: Entnahme eines gestielten Lappens aus der Umgebung z. B. für die Nase aus der Stirn, für das Ohr von der Vorderohrgegend usw., und durch Carl Gräfe, der sich der Tagliacozzaschen Methode des Ersatzes aus dem Arm annahm, erhielt die plastische Kunst wieder Anregung, ihre Sanktion aber doch erst durch Dieffenbach, der durch eigene ausgedehnte experimentelle Untersuchungen über die regelmäßigen Vorgänge bei solchen Operationen sich klar zu werden suchte und damit die Bedingungen des Gelingens und die Möglichkeit, die Resultate zu verbessern, zu erkennen suchte. Seine Leistungen blieben aber noch auf ein relativ enges Gebiet: Defektersatz durch Haut und Schleimhaut beschränkt; ein riesiger Schritt nach vorwärts trat ein mit der Lösung des Problems der Wundbehandlung und mit dem Eintritt von Schwanns Zellenlehre: omnis cellula e cellula eiusdem generis.

Bevor wir nun den plastischen Ersatz der einzelnen Gewebe behandeln, muß die Frage beantwortet sein: welche Gewebe sind defekt und von welchen Geweben können wir einen Ersatz durch Regeneration erwarten derart, daß die natürliche Funktion der Gewebe wieder aufgenommen wird? Ist doch das Regenerationsvermögen der einzelnen Gewebe ein außerordentlich differentes. Das Epithel vermehrt sich fast ins Ungemessene, Bindegewebe regeneriert sich außerordentlich gut; das Regenerationsvermögen der Haut ist relativ gering, Fett regeneriert sich sehr schlecht, den Ersatz bildet straffes Bindegewebe, das durch Schrumpfung Fett von der Seite heranzieht und damit zur Unterpolsterung beiträgt. Muskeln zeigen außerordentlich geringes Regenerationsvermögen, Sehnen ein sehr gutes. Die Regeneration der Gefäße und Nerven ist sehr gut, der ersteren durch Entwicklung seitlicher Sprossen, der letzteren dadurch, daß der zentrale Stumpf in den peripheren hineinwächst. Der Knorpel zeigt keine Regenerationserscheinungen, um so mehr das Knorpel produzierende Perichondrium, während das Regenerationsvermögen des Knochens resp. des Knochenmarks, wie die Callusbildungen eklatant zeigen, ein ausgezeichnetes ist.

Aber nicht nur die einfachen Gewebe, sondern auch die zu Organen zusammengesetzten Komplexe von Geweben zeigen ein verschiedenes Regenerationsvermögen, freilich in anderer Form, indem an Stelle der Regeneration die vikariierende Hypertrophie, sei es des Restes des Organes, sei es des zweiten Organes der gleichen Art, tritt z. B. der Nieren und der Leber.

Aus diesen Tatsachen ergibt sich, daß einfache Wunden der Schleimhaut, der Muskeln und Sehnen, der Gefäße, Nerven, Knochen und Knorpel sich mehr oder weniger vollkommen regenerieren, wenn die entsprechenden Stümpfe zusammengefügt werden, ist aber ein Aneinanderpassen der Wundflächen unmöglich, so entstehen ungünstige Re-

sultate, und daraus geht die Notwendigkeit hervor, auf Mittel und Wege zu sinnen, die sich nicht auf die Regeneration stützen, sondern auf die Transplantation, d. h. eben den Ersatz der betreffenden Defekte durch Ueberpflanzung gleichartigen lebenden Materials. Sofort erhebt sich aber wieder die weitere Frage, wie eignen sich die verschiedenen Gewebe zur Transplantation und an welche Bedingungen ist das Gelingen derselben geknüpft?

Dies hängt in erster Linie von dem Eigenleben des betreffenden Gewebes ab, d. h. von seiner Fähigkeit, den allgemeinen Tod des Körpers zu überstehen oder nach Ablösung von dem übrigen Körper weiter zu leben. So wissen wir durch eine Reihe von Versuchen, daß Gehirn und Rückenmark sehr rasch absterben, wenn sie aus der arteriellen Blutversorgung ausgeschlossen sind, ebenso verhalten sich die Achsenzylinder, die Myelinscheiden, während die Schwannsche Scheide noch 4 bis 5 Tage überleben kann. Die kontraktile Substanz der quergestreiften Muskeln zerfällt rasch; der Knochen und auch der Knorpel stirbt rasch ab, während das Periost, das Knochenmark und das Perichondrium 50 bis 100, ja bis 200 Stunden proliferationsfähig bleibt. Das Oberflächenepithel ist tagelang wucherungsfähig, es kann stundenlang in Kochsalz aufbewahrt werden.

In zweiter Linie hängt das Gelingen der Transplantation davon ab, ob das Gewebe, in welches implantiert wird, viele Gefäße hat und damit rasch eine große Anzahl junger Gefäße bilden kann zur Ernährung der transplantierten Teile.

Bei allen Transplantationen aber hat sich das als sicher herausgestellt, daß der Erfolg am sicherten ist, wenn das Material von demselben Individuum genommen wird; viel weniger nahe kommt an Sicherheit die Entnahme von einem anderen Menschen, während die Entnahme vom Tier das Resultat unsicher macht.

Die transplantierten Stücke selbst sind noch jahrelang auf ihrem Transplantationsboden ihrem Ursprung nach zu erkennen, z. B. die zur Nasenplastik verwendete Haut des Oberarms als Oberarmhaut.

Was nun die einzelnen Transplantationen betrifft, so war das Problem für die Haut und Schleimhaut schon in alter Zeit bekannt; es sei an die Verschiebung der Hautlappen nach Celsus erinnert, desgleichen an die Verpflanzung gestielter Lappen von Arm und Stirn nach Branca, eine Methode, die bis in die neueste Zeit geübt wird; das Anwendungsgebiet wurde nur noch erweitert und von Reverdin und Thiersch in wissenschaftliche Bahnen gelenkt.

Heute steht die freie Verpflanzung von Epidermis- und Hautlappen und von Knochen obenan; sind doch die Epidermislappen das beste und sicherste Mittel zur Ueberhäutung großer Wunden und Narben, gleichgültig, ob ihre Flächen frisch, angefrischt oder gut granulierend sind; dagegen sind Epidermisverpflanzungen bei Schleimhautdefekten im Mund, Kehlkopf, Vagina und Harnröhre weniger zu empfehlen, da Infektionen und Sekrete der Heilung entgegenwirken. Ebensowenig sind Epidermisverpflanzungen innerhalb des Körpers zu verwenden. So sind Versuche, sie zur Deckung von Duradefekten zu benützen, fehlgeschlagen, da sich narbige Schwielen mit breiten Verwachsungen und innerhalb derselben Epithelzysten bildeten.

Weniger rasch, aber ebenfalls sicher, führt die Hautverpflanzung zu dauernder Bedeckung einer frischen oder angefrischten Wunde, aber mit dem großen Vorteil einer größeren Widerstandsfähigkeit; dabei heilt der Hautlappen ohne Fettschicht sicherer als der mit Fettschicht an, und ist die Wahl von dem Zweck des Transplantats abhängig.

Innerhalb des Körpers, z. B. zum Ersatze des Bauch- oder Brustfelles, der Gelenkkapsel eignen sich Hautlappen nicht, denn es bilden sich nach den Versuchen von Krause

Fibrinniederschläge, Verwachsungen und durch epitheliale Sekretion Epithelzysten.

Für das Gelingen der Epidermis- und Hauttransplantationen ist unbedingt reine Asepsis und genaue Blutstillung erforderlich.

Die Frage, ob homo- oder autoplastisch transplantiert werden soll, muß nach den in der Literatur beschriebenen Fällen, besonders aber nach den Versuchen von Lexer, die er an einem reichen Material über mehrere Jahre hinaus machte, unbedingt zugunsten der letzteren entschieden werden, ja Lexer zweifelt überhaupt daran, ob fremde, wenn auch artgleiche Epidermis oder Haut dauernd anheilen könne; nur die proliferationsfähige fötale Epidermis kann sich auf fremdem Boden halten und ausbreiten, fällt aber nach seinen Versuchen doch auch meistens unbekannten Einflüssen zum Opfer.

Bei der Schleimhauttransplantation liegen die Verhältnisse der Homoplastik nach den Versuchen Lexers und anderer Berichte aus der Literatur nicht günstiger als bei der Haut, während sich bei der Autoplastik noch die unvermeidliche Mitübertragung von Infektionsstoffen hinzugesellt.

Trotzdem haben sich kleine Läppchen aus den Lippen zum Ersatz der Konjunktiva und des Lidrandes gut bewährt.

Interessant ist ein von Lexer beschriebener Fall eines Harnröhrendefektes nach traumatischer Harnröhrenruptur und dessen Ersatz durch einen seiner Serosa und der äußeren Muskellage entkleideten gesunden Wurmfortsatz eines gesunden Menschen.

Ohne Abziehen der Serosa hatte Lexer bei einer Hypospadie einen Mißerfolg.

Die Anwendung der Heteroplastik, in diesem Falle die Verwendung von Tierhaut, richtet sich nach den Versuchen von Marchand, Henle, Enderlen, Schöne u. a.,

namentlich aber auf Grund unserer Kenntnisse von der biologischen Verschiedenheit des Serums und wahrscheinlich auch des Zelleiweißes von selbst und darnach sind auch die in der Literatur immer wieder berichteten angeblichen Erfolge mit artfremder Epidermisverpflanzung, z. B. mit der Haut von Hunden, mit Hautlappen von jungen Hühnchen und mit dem inneren Häutchen frisch gelegter Hühnereier zur Bedeckung menschlicher Wunden, zu bewerten.

Die Versuche von Carrel und Guthrie,

Darmabschnitte

desselben Patienten mit Hilfe der Gefäßnaht zum Ersatz der Speiseröhre frei zu verpflanzen, waren vergeblich, was leicht zu begreifen ist, da die geringste Zirkulationsstörung die Darmschleimhaut zur Eingangspforte für die auf ihr nistenden Erreger macht; wohl aber wird die Darmwand mit Erfolg als Material gewählt, um Ersatz zu schaffen für Defekte im Magen und in der Blase, indem man ein Stück im Zusammenhang mit dem ernährenden Mesenterium überpflanzte.

Die

Muskel und Nerven

sind für die freie Verpflanzung selbst bei Autoplastik wenig geeignet; denn das Leben der kontraktilen Substanz des Muskels ist in eminentem Maße von der Zufuhr von Blut bezw. Sauerstoff und von der intakten Innervation abhängig. Da beides fehlt, geht der Muskel sehr bald zugrunde. Ist aber die Ueberbrückung eines Muskeldefektes wünschenswert, so soll sie durch anderes Material, wie noch zu erwähnen sein wird, durch Fascien, Sehnen usw., ersetzt werden. In manchen Fällen hat sich aber ein Ersatz in der Methode der funktionellen Uebertragung gefunden, indem der Ursprung oder der Ansatz eines intakten Muskels verlagert und so dem Muskel eine andere Funktion

zugewiesen wird; auf diese Weise sind wir imstande, durch Verlagerung des Musc. pectoralis einen Deltoideus, aus dem Sartorius einen Rectus zu bilden, usw.

Das Gleiche gilt von der Nerventransplantation. Auch bei diesem Gewebe, dessen Regenerationskraft an sich außerordentlich groß, dessen Eigenleben aber äußerst gering ist, wird der Ausfall der Ernährung zu störend empfunden. Der frei in einen Nervendefekt verpflanzte Nerv — die Verpflanzung kann aber fast nur homoplastisch oder heteroplastisch sein — hat wegen des raschen Zerfalls nur den Wert als Leitfaden für die Neurotisation, weshalb Lexer die Ueberbrückung lieber mit den leicht zu erhaltenden frischen Venenstücken empfiehtl. Wird aber der zentrale Teil eines Nerven mit dem peripheren verbunden, so ist die Nervenfunktion wieder hergestellt; ein gutes Beispiel hierfür ist der Ersatz des Fascialis durch den Hypoglossus.

Mit der technischen Vervollkommnung der Gefäßnaht ist die

Gefäßtransplantation

möglich geworden, die von Carrel experimentell begründet wurde; vor 4 Jahren konnte Lexer zum ersten Male über einen derartigen Fall beim Menschen berichten. Der Versuch konnte aber, da der Patient am fünften Tage im Delirium starb, nicht mehr zeigen, als daß das eingepflanzte Gewebsstück gut erhalten und durchgängig und infolge der Uebernähung mit Muskulatur nicht aufgebläht war. Der Arteriendefekt war durch ein Stück aus der V. saphena des Kranken ersetzt worden.

Dies Verfahren gilt heute noch als das erfolgreichste.

Die Autoplastik bietet die besten Aussichten, aber es ist schwer, ein entsprechendes Arterienstück zu bekommen; deshalb sind die Versuche von Stich und Zoeppritz, Fischer und Schmieden wichtig, wonach die in Arterien eingepflanzten Venenstücke sich in einigen Wochen

durch Verstärkung ihrer Wandung den Verhältnissen der Arterien anpassen, während ihre anfängliche Aufblähung ein Aneurysma befürchten ließ. Dazu kommt die Gefahrlosigkeit der Entnahme eines beliebigen Stückes aus der V. saphena.

Das homoplastisch transplantierte Gefäßstück soll nach den Untersuchungen von Stich und Zoeppritz — elf Tage nach der Operation — keine Degenerationserscheinungen zeigen, ja Carrel stellt sogar 2 Jahre nach dem Ersatz einer resezierten Bauchaorta beim Hunde durch die A. poplitea eines amputierten menschlichen Beines normale Puslation der Femorales fest, dagegen zeigten Borst und Enderlen, daß das körperfremde Gefäßstück, und zwar das homo- wie das heteroplastisch verpflanzte, langsam zugrunde geht, allmählich durch das körpereigene Gefäß und das umliegende Bindegewebe ersetzt wird, und daß immer das Endothel des Empfängers über die Nahtstelle auf das Ersatzstück hinüberwächst. Darnach wäre die klinische Verwendbarkeit der homoplastischen Gefäßtransplantation gegeben, aber die Versuche weisen einen viel größeren Prozentsatz von Thrombose auf als bei Autoplastik. Noch mehr gilt dies von der Heteroplastik und der Verwendung konservierter Gefäßstücke.

Es kommt also zur Erhaltung der Zirkulation nur die Autoplastik mit einem Stück der V. saphena in Frage, bei einem sehr großen Lumen mit einem Stück der V. jugularis, die auch für die V. cava nach gelegentlicher Resektion bei Nierentumoren der beste Ersatz wäre.

Es war nun naheliegend, die Gefäßtransplantation zum Ersatze röhrenförmiger Gebilde zu verwenden. So wurde bei angeborenen oder operativ entstandenen Defekten die Harnröhre durch die V. saphena autoplastisch ersetzt, bald mit, bald ohne Erfolg, denn es wurde von Tietze eine nachträgliche, narbige Verengerung festgestellt, was aber da-

durch bedingt sein kann, daß sofort frischer Urin durch das eingepflanzte Gefäßrohr floß.

Versuche, Harnleiter- oder Choledochusdefekte durch frische Gefäßstücke autoplastisch zu ersetzen, sind Makkas, Tietze, Flock und anderen fehlgeschlagen, was vielleicht an der sofortigen Benetzung mit Urin und Galle liegt, was man eventuell durch Blasenfistel und Hepaticusdrainage vermeiden könnte.

Außerdem dient nach Ritters Vorgang die Gefäßtransplantation dazu, Defekte an Nerven und Sehnen auszufüllen; von Wrede wird bestätigt, daß sie für den ersten Fall besonders gut passe.

Bei Sehnendefekten hat Lexer schon vor einigen Jahren Gefäßstücke eingeschaltet, aber den Versuch zugunsten des festen und weniger dehnbaren Materials frei verpflanzter Sehnen verlassen.

Henle und Payr versuchten mit frischen Gefäßstücken die Ventrikelflüssigkeit beim Hydrocephalus in venöse Bahnen zu leiten und König versuchte eine Verstärkung der Harnröhrennaht durch Drübernähen eines frischen Venenstückes.

Das Verfahren der freien

Faszienverpflanzung

ist von Kirschner experimentell begründet und zuerst klinisch erprobt worden. Die gute Einheilung und leichte Beschaffung aus der Fascia lata des Oberschenkels machen die homoplastische Transplantation überflüssig. Die Faszientransplantation wird hauptsächlich verwendet zum Ersatz von Sehnen und der Dura, zur Verstärkung von Nähten, z. B. der Blase, der Bruchpforten, zur Bildung von Aponeurosen, zur Uebertragung von Muskelfunktionen, zur Zwischenlagerung zwischen synostotische Gelenke und endlich zur Unterlage für blutstillende Nähte an Organen.

Die freie

Periostverpflanzung

hat schon Ollier versucht. Seine und der folgenden Experimentatoren Erfolge faßte Marchand dahin zusammen, daß das Periost zu den Geweben gehört, die eine Verpflanzung gut vertragen und die befähigt sind, an dem neuen Orte die spezifische Funktion der Knochenneubildung zu entfalten, wenn auch die Dauerhaftigkeit der Knochensubstanz innerhalb von Weichteilen ohne Berührung mit einem Knochen eine recht begrenzte ist.

Der Verwendungsbereich steht dem der Faszien sehr nahe, schließt man Sehnen- und Bandersatz aus. Sehr gut haben sich die zwischen getrennte Synostosen gelegten Periostlappen namentlich am Ellenbogen und Knie bewährt, desgleichen Periostlappen zur Verstärkung der Bruchpforte nach Laewen und die Umwicklung von Knochennahtstellen mit Periostlappen zur Erzielung einer besseren Callusbildung. Praktisch kommt nur die Autoplastik in Frage.

Der Gedanke, daß sich

Sehnengewebe

zur Transplantation verwenden ließe, schließt sich an die von Lexer im Jahre 1907 gemachte erste Kniegelenkstransplantation an, wo er sah, daß die mitverpflanzten Kreuzbänder gut einheilten. Rehn hat dann die Feststellung gemacht, daß das eingepflanzte frische Sehnenstück auch bei Homoplastik gut einheilt, aber es zeigt einen Unterschied bei gänzlicher Ruhe und früher funktioneller Inanspruchnahme. Im ersteren Falle fasert es sich allmählich auf, wird vorzugsweise von der Umgebung bindegewebig durchwachsen, also narbig substituiert und tritt mit ihr in feste Verbindung, während der funktionelle Reiz bei frühen Bewegungen eine kräftige Wucherung des Peritenonium ext. rnd int. erregt, wodurch die Verbindung mit den Sehnenstümpfen an der Nahtstelle und eine Regenera-

tion einzelner zugrunde gehender Sehnenfasern zustande kommt.

Das Verwendungsgebiet ist kurz folgendes: bei Ruhigstellung: auto- und homoplastischer Ersatz von zerrissenen Gelenkbändern, z. B. an der Innenseite des Kniegelenks, Ersatz des zerrissenen Lig. deltoid. bei Luxationsfraktur der Malleolen, zur Verstärkung der Bauchnaht bei großen Brüchen durch Sehnen, die wie Fäden durchgezogen werden.

Bei funktioneller Inanspruchnahme: Ersatz von Sehnen zur Uebertragung von Muskelfunktionen bei Lähmungen, und zwar zur Unterstützung oder an Stelle der üblichen Sehnenverlagerung, desgleichen bei Sehnendefekten, namentlich nach vernachlässigter oder mißglückter Sehnennaht, nach Eiterung der Sehnenscheide und Zerstörung der Sehne.

Als Materialquelle kommt nur der Palmaris longus, eventuell noch die Strecksehne der vierten und fünften Zehe in Betracht. Bei Homoplastik rät Lexer, nicht zu dicke Sehnen, wie die Achillessehne, zu nehmen.

Die von v. Kocher in Vorschlag gebrachte Transplantation von

Serosa,

um Defekte der Dura zu decken, hat sich als solche nach den Versuchen von Lexer und denen von Draudt mit frischen auto- und homoplastisch transplantierten Bruchsack- und Hydocelenstücken nicht bewährt, da stets dicke Schwielen und Verwachsungen entstanden.

Auch die

Netztransplantation,

die zur Deckung von Defekten des Magens, des Darms, der Harnblase und des Ureters, mit denen es in kurzer Zeit verklebte, verwendet wurde, neigt nach den Versuchen von Springer bei Verpflanzungsversuchen in die Bauchhöhle zu Verwachsungen und starken Schwielenbildungen.

Was nun die Transplantation von

Knochen

betrifft, so eignet sich zu derselben am besten die Autoplastik, ihr kommt im Erfolge sehr nahe die Homoplastik. Nun wissen wir aus zahlreichen Versuchen, daß ein periostloser Knochen, mag er von demselben Individuum, oder von einem Tier stammen, stets ein minderwertiges Material bildet, daß die Mitüberpflanzung des Periostes und Markes die conditio sine qua non ist, so daß wir auf diese Weise heutzutage die größten periostlosen Lücken der Röhrenknochen glattweg ersetzen können.

Der lange Streit zwischen Ollier, Barth u. a. über das Schicksal des transplantierten Knochens ist heute wohl dahin entschieden, daß die Knochensubstanz zugrunde geht, daß an ihrem Ersatz aber das Periost, das Endost und das Knochenmark arbeitet.

Das erstere stellt gleichzeitig durch seine rasche Verklebung mit den Wundflächen die ernährende Verbindung her. Die Substitution frisch mit Mark und Periost verpflanzten Knochens vollzieht sich deshalb früher und sicherer als vom toten Knochen. Für letzteren liegen die Verhältnisse am günstigsten in kleinen Defekten oder in großen, aber mit Periost versehenen Lücken und schließlich innerhalb der Röhrenknochen, z. B. zur Befestigung von Frakturen und Versteifung von Gelenken.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei der

Knorpeltransplantation;

auch hier spielt das mitverpflanzte Perichondrium eine ähnliche Rolle wie das Periost, insofern es die Regeneration zugrundegehender Teile besorgt, doch kann nach Axhausen der Ersatz nekrotischen Knorpelgewebes sich auch durch die Wucherungsfähigkeit der überlebenden Knorpelzellen vollziehen.

Es kommt, obgleich sich auch die Homoplastik be-

währt, fast nur die autoplastische Entnahme aus dem Rippenknorpel in Betracht.

Die Verwendung beschränkt sich auf die freie Verpflanzung des Ohrknorpels samt der bekleideten Haut zur Lid- und Nasenplastik und des Gelenkknorpels samt dem zugehörigen Knochenabschnitt.

Es folgt nun als eine der schönsten Errungenschaften der Chirurgie die Verpflanzung

ganzer Gelenke,

wie sie von Lexer inauguriert worden ist. Zwar ist die Idee, Gelenke durch transplantierte Gelenkenden künstlich zu ersetzen, schon vor Jahrzehnten von Gluck ausgesprochen und am Menschen zu verwirklichen gesucht worden. Seine Bemühungen scheiterten, weil das verwendete Material ungeeignet war. Er nahm periostlosen trockenen Knochen. Vor diesem Fehler sind wir durch unsere fortgeschrittenen Kenntnisse bewahrt. Wir verwenden die Gelenke aus frisch amputierten Gliedern oder aus frischen Leichen, denn eine Autoplastik kommt nur bei kleinen Gelenken, wie dem Ersatz eines Fingergelenks aus einem Zehengelenk in Frage. Lexer unterscheidet die Transplantation halber und ganzer Gelenke und versteht unter ersterer die Einpflanzung eines beliebig großen Röhrenknochenabschnittes samt seinem Gelenkkopf. Dieser wird dabei mit der stehen gebliebenen Gelenkmembran umhüllt. Das Verfahren gibt nach der Resektion von Gelenken wegen Tumoren den Patienten statt steifer und verkürzter Glieder normal lange und normal bewegliche Extremitäten.

Unter der Transplantation ganzer Gelenke versteht Lexer die Verpflanzung beider Gelenkflächen samt einem ein- bis zweifingerbreiten Anteil der Epiphysen samt den Gelenkknorpeln und Bändern. Bezüglich der späteren Funktion liegen hier aber größere Schwierigkeiten vor,

weil die zerstörten und synostotischen Gelenke, die wir ersetzen, häufig auch durch Eiterung zerstörte und vernarbte Sehnen und Muskeln besitzen. Daß aber der Erfolg ein vollkommener sein kann, hat Lexer durch seine Fälle wiederholt bewiesen.

Die Versuche,

ganze Glieder

zu transplantieren, sind bis jetzt alle fehlgeschlagen.

Was nun den jüngsten Zweig der experimentellen Transplantationstechnik,

die Transplantation ganzer Organe

betrifft, so existieren schon frühe Versuche, ganze Organe zu transplantieren. Hunter zum Beispiel verpflanzte zuerst die Hoden eines Hahnes in die Bauchhöhle einer Henne und Berthold machte höchst interessante Versuche mit Transplantation des Hodens, um den Einfluß desselben auf die Geschlechtscharaktere zu studieren. Doch haben diese Versuche erst in der jüngsten Zeit praktische Perspektive gewonnen. Man verpflanzte Organstücke in die Bauchhöhle, unter die Haut oder in andere Organe und strebte darnach, sie einzuheilen. Dahin gehören die Versuche Schiffs und von Eiselbergs über die Transplantation der Schilddrüse in die Bauchhöhle und die Versuche Ribberts über die Einheilung aller möglichen Drüsen, wie Speicheldrüsen, Leber, Niere und Lymphdrüsen usw.

Bei allen diesen Versuchen — es handelt sich ja fast immer um die Transplantation von Schilddrüsen, Pankreas, Nebenniere, Hoden und Ovarien — ist zu bedenken, daß die Materialquelle die Homoplastik ist. Der Erfolg muß deshalb, schon auf Grund unserer Erkenntnisse von der biologischen Verschiedenheit des Serums und des Zelleiweißes und nach der Meinung Lexers, ein unsicherer sein, weil die Homoplastik nur erfolgreich ist bei Geweben, welche eines entsprechenden Ersatzes durch körpereigenes

Gewebe fähig sind, z. B. bei den Blutgefäßen und bei solchen, bei denen auch im fremden Körper wenigstens zeitweise proliferationsfähiges Bildungsgewebe, wie Periost, Perichondrium, mitverpflanzt wird. Sodann gilt für die Transplantation von Organen das gleiche wie für alle Transplantationen, daß nämlich regelmäßig ein Teil, und zwar der zentrale, zugrunde geht und nur der periphere zu einem kleinen Teil erhalten bleibt, von dem dann eine Regeneration der drüsigen Elemente ausgeht. Das sind Erfahrungen, die man bei der Transplantation von Stücken der Schilddrüse, ebenso wie bei der der Ovarien, der Hoden, der Nebennieren usw. machte. Es hat sich weiter ergeben, daß diese transplantierten Stücke allerdings zur temporären Funktionsübernahme genügten. Eine dauernde Funktionsübernahme resultierte nach Enderlen daraus aber nicht. Ein Teil dieser Versuche gelang aber auch wohl deshalb nicht, weil es den transplantierten Organen nicht möglich ist, so rasch Beziehung zur Umgebung zu fassen, daß ihnen das nötige Nahrungsmaterial zugeführt wird. Es war deshalb ein glücklicher Gedanke, um die Ernährungsbedingungen für das zu implantierende Organ möglichst günstig zu gestalten, ein Organ zu wählen, das besonders blutreich ist, z. B. die Milz, andererseits die Technik der Gefäßnaht auch auf dieses Gebiet zu übertragen und nicht mehr das Organ allein, sondern im Zusammenhang mit seinem zu- und abführenden Gefäß zu transplantieren und mit entsprechenden Gefäßen in Verbindung zu bringen. Dabei ist aber nicht zu vergessen, daß mit der Gefäßnaht die Innervation des betreffenden Organs noch nicht wieder hergestellt ist; man muß deshalb die Berichte von angeblich gelungenen Organtransplantationen mit großer Vorsicht aufnehmen; denn einer eingehenden Untersuchung halten sie oft nicht Stand und zahlreich unternommene Versuche lassen vermuten, daß

schließlich doch der langsame Schwund durch Resorption die Regel ist.

Ein dauernder Erfolg scheint nach den Versuchen von Borst und Enderlen nur einzutreten bei Reïmplantation, d. h. wenn es sich um die Einpflanzung eines kurz vorher von demselben Tier entnommenen Organs handelt.

Die Einheilung von

fremdem, leblosem Material:

Platten aus Bernstein, Platin, Zelluloid, Elfenbein, Goldblech, Netze von Silberdraht, zum Verschlusse von Knochendefekten besonders am Schädel, zum Heben des eingesunkenen Nasenrückens, namentlich bei Sattelnase, oder zum Verschluß großer Bruchpforten bei Hernien ist schon seit langer Zeit versucht worden, steht jedoch der Verpflanzung von lebendem Knochen nach. Diese Fremdkörper heilen wohl, nachdem sie sterilisiert sind, bei aseptisch ausgeführter Operation gut ein; Fisteleiterungen können aber auch nachträglich auftreten, wenn die gespannte Haut von innen gedrückt, oder bei Bewegungen gescheuert wird. Flüssig eingespritztes oder in eine Wunde gebrachtes Paraffin dient nach Gersuny, Eckstein, Stein zum Heben der Haut bei Einsenkungen, z. B. Sattelnase, zur Verstärkung des schlecht funktionierenden Sphincter ani, zur Herstellung eines künstlichen Hodens, hat aber nach Kirschner keinen dauernden Erfolg, da die Masse unter bindegebiger Durchwachsung und Schrumpfung der Resorption anheimfällt.

Ich komme nun zu der Beschreibung der Transplantation von Fett, über die Neuber im Jahre 1893 auf der zweiundzwanzigsten Versammlung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie als erster referierte. Er teilte mit, daß er schon seit mehreren Jahren mit ganz gutem Erfolg kleine Fettstückchen zur Ausfüllung eingesunkener Narben be-

sonders am Knochen verwendet habe und führt als Beispiel einen zwanzigjährigen jungen Mann an, der eine tief eingezogene trichterförmige Narbe am unteren Augenhöhlenrande als Residuum einer in der Kindheit überstandenen tuberkulösen Ostitis hatte. Der Trichter der Narbe hatte eine Basis von ungefähr einem Zentimeter und eine ebensolche Tiefe. Neuber löste nun die mit dem Knochen verwachsene Haut ab, setzte ein aus dem Fett des Oberarmes entnommenes, der Größe des Trichters entsprechendes Fettstückchen in den Defekt ein und nähte darüber die Haut zu. Das Transplantat heilte mit ausgezeichnetem kosmetischen Resultat tadellos ein.

Er berichtet dann weiter, er habe des öfteren schon versucht, größere Fettstücke zu transplantieren, jedoch mit negativem Erfolge, und kam zu dem Schlusse, daß Fettstücke, welche die Größe einer Bohne oder einer Mandel übersteigen, nicht einheilen: je kleiner das Stück, desto sicherer der Erfolg.

Auch in granulierende Knochenhöhlen, berichtet er weiter, habe er versucht, nach Ausschabung der Granulationen und Anfrischen der Knochenränder größere Fettstückchen zu transplantieren, um die starrwandigen Höhlen rascher zur Heilung zu bringen. Es gelang ihm aber nicht, da Eiterung eintrat, die Wunde sich öffnete und das Fett herausschwamm.

In seinem Vortrage über Transplantationen auf dem 24. Chirurgenkongresse berichtet dann Czerny über einen weiteren Fall von Fetttransplantation, und zwar über den plastischen Ersatz einer Mamma durch ein Lipom:

Eine 41jährige Patientin litt seit geraumer Zeit an stechenden Schmerzen in der linken Brust, in der sie auch eine kleine Geschwulst bemerkte. Es wurde ein haselnußgroßes Fibroadenom der linken Mamma nebst chronischer interstitieller Mastitis diagnostiziert. Auf Grund der letzteren, bezw. der Tatsache, daß sich auf dem Boden

chronischer interstitieller Mastitis leicht Adenofibrome entwickeln, entschloß man sich, das ganze hypertrophische Mammagewebe zu entfernen, um ein Rezidiv zu verhüten. Da nun die Patientin gleichzeitig in der Lumbalgegend ein faustgroßes Lipom hatte, sollte dies zum plastischen Ersatz der entfernten Mamma verwendet werden. Czerny gibt einen kurzen Operationsbericht: zwei Finger breit unter der linken Mammille wurde die Haut in der ganzen Quere der Mamma gespalten, die ganze Brustdrüse ausgelöst und exstirpiert, ohne daß aber von der äußeren Haut etwas in Wegfall kam. In die so geschaffene Wundtasche wurde das oben erwähnte, mit seiner Kapsel ausgeschälte Lipom implantiert. Schluß der Hautwunde mittelst fortlaufender Seitennaht und vorhergehender Drainage mit Jodoformdochten. In derselben Weise geschieht der Verschluß des Lumbalschnittes. Nach drei Tagen werden die Tampons entfernt, und an ihre Stelle Drains gelegt. Ziemlich starke Sekretion in beiden Wundgebieten, vier Tage darauf Entfernen sämtlicher Nähte und Drains. Das implantierte Lipom bereits fixiert, nicht druckempfindlich, leichte ziehende Schmerzen unter der linken Mamille und am Punkt der früheren Drainageöffnung. Nach einem halben Jahre war die Brust noch etwas druckempfindlich, doch schwand die Druckempfindlichkeit allmählich. Befund nach einem Jahr: linke Brust gut geformt, eine Spur kleiner und derber als die rechte, Empfindlichkeit völlig verschwunden.

Im Jahre 1896 operierte Silex einen Fall von häßlicher, eingezogener Hautnarbe nach Tuberkulose des Orbitalrandes; ein Verfahren, das dann in der Achsenfeldschen Klinik öfters angewendet wurde. Das zur Unterpolsterung dienende Fett wurde in diesem Falle den Bauchdecken entnommen.

Im Jahre 1901 berichtet Barraquez und im Jahre 1908 Bartels über Fälle von Fetteinpflanzungen in die Tenonsche

Kapsel nach Enucleatio bulbi, wodurch sie gute und zum Tragen von Prothesen geeignete Stümpfe erhielten. Das gleiche Verfahren wurde in der Straßburger Augenklinik ebenfalls mit bestem Erfolge angewendet.

Marx veröffentlichte dann im Jahre 1910 zwei weitere Fälle von erfolgreicher Fettplastik, und zwar bei einem vierjährigen Kinde, das beiderseits am Infraorbitalrand eingesunkene, mit dem Knochen verwachsene Hautnarben hatte. Diese führten zu hochgradigen Ektropien beider Unterlider. Die Plastik wurde mittelst dem Oberschenkel entnommener Fettpfröpfchen hergestellt und ein vorzügliches Dauerresultat erzielt.

Im zweiten Fall wurde ein durch Abtragung der vorderen Strinhöhlenwand infolge Empyems entstandener Defekt bei einem fünfzehnjährigen Knaben mittelst freier Fetttransplantation ausgeheilt. Die Granulationen und Wundränder wurden angefrischt und in die Höhle ein dem subkutanen Fettgewebe des Oberschenkels entnommener Fettpfropf eingesetzt, die Haut darüber mittelst Naht geschlossen. Es erfolgte Heilung per primam. Nach einem Jahr war das kosmetische Resultat höchst befriedigend.

Im Anschluß an die Neubersche Mitteilung auf dem 23. Chirurgenkongreß, wonach er Fett als Plombe für osteomyelitische Höhlen verwendet, dabei aber nur Mißerfolge erlebt habe, teilt Chaput im Jahre 1904 einen Fall von gelungener Fettimplantation in einen durch Osteomyelitis tibiae entstandenen Knochendefekt mit bei einer vierzigjährigen Frau, die seit ihrem elften Lebensjahre an Osteomyelitis tibiae litt. In die operativ freigelegte Knochenhöhle wurde ein der Größe der Höhle entsprechendes Fettstück aus den Bauchdecken implantiert. Das Fettstück heilte in toto ein. Im Jahre 1910 berichtet er über zwei weitere dem beschriebenen analoge Fälle.

Zwei Jahre später veröffentlichte Makkas drei weitere Fälle von gelungener Fetttransplantation: bei einem neun-

jährigen Knaben mit tuberkulöser Erkrankung im Köpfchen des Metatarsus I des linken Fußes, wobei er in die im Köpfchen des Metatarsus befindliche kleinkirschgroße Höhle ein der Glutaealgegend entnommenes entsprechendes Fettstück transplantierte und die Haut darüber verschloß. Nach drei Monaten vollkommene Beweglichkei des Gelenks ohne die geringsten Schmerzen. Der zweite Fall betraf ein an Tuberkulose des Kniegelenks erkranktes fünfjähriges Mädchen, bei dem nach dem Röntgenbild eine hochgradige Zerstörung der Gelenkflächen von Femur und Tibia, und zwar besonders am äußeren Condylus bestand. Bei der Operation fand sich ein bis zur Epiphysenlinie des Femur reichender, an der Tibia dagegen bis weit in die Diaphyse hineinragender Knochendefekt. Transplantation von dem Oberschenkel entnommenem Fett in die wallnußgroße Höhle. Naht der Wunde ohne Drainage. Nach zwei Monaten ist auf dem Röntgenbild die plombierte Höhle kleiner und für die Strahlen undurchgängiger.

Der dritte Fall war ein osteomyelitischer Tibiaabszeß bei einem siebenjährigen Mädchen. Das Röntgenbild zeigte eine über wallnußgroße Höhle am unteren Tibiarande. In die bei der Operation aufgemeißelte und ausgekratzte, fünf Zentimeter lange und etwa zweieinhalb Zentimeter tiefe Höhle wird ein aus der Glutaealgegend entnommenes, entsprechend großes Fettstück transplantiert, die Haut darüber exakt vernäht und ein Kompressionsverband angelegt. Trotzdem einige Tage nachher eine mehrere Wochen anhaltende, starke eitrige Sekretion einsetzte, wurde das Transplantat nicht ausgestoßen. Nach zwei Monaten war die Wunde fest vernarbt, vier Monate nach der Operation zeigte das Röntgenbild deutliche Verkleinerung der Höhle.

Auf Grund dieser Erfolge hat sich die Neubersche Ansicht, daß höchstens bohnen- bis mandelgroße Fettstücke erfolgreich transplantiert werden können, und daß sich

Fett als Plombe für osteomyelitische Herde nicht eigne, als irrig erwiesen.

Auf dem 39. Chirurgenkongreß teilte Neuber im Anschluß an die Mitteilungen von Rehn über seine Resultate bei homoplastisch transplantiertem Fettgewebe im Tierexperiment mit, daß er außer der Verwendungsart des Fettes, wie er sie schon im Jahre 1893 mitteilte, nämlich zur Ausfüllung tief eingesunkener Gesichtsnarben, es auch bei Sattelnase versuchte, jedoch mit weniger günstigem Erfolge, da das Fett durch Resorption wieder verschwand. Auch in Knochenhöhlen nach Nekrotomien und Ausräumung kariöser Herde erzielte er selten Einheilung des Fettimplantates. Er kommt deshalb zu dem Schlusse, daß sich die Fettautoplastik in frischen, gut genährten und überdachten Weichteilwunden sehr gut eigne, um Substanzverluste zu ersetzen. Zweifelhaft sei der Erfolg in narbigem Gewebe und unwahrscheinlich in starrwandigen Höhlen.

Darauf äußerte sich Bier, daß er das Neubersche Verfahren zu kosmetischen Zwecken wiederholt angewendet habe; er berichtet dann von einer erfolgreichen Unterpolsterung einer Hemiatrophia faciei bei einem Knaben mittelst in Streifen geschnittenen Fettes. Im gleichen Jahre sprach Rehn auf der 82. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Königsberg über die günstigen Resultate seiner homoplastischen Fetttransplantation. In der Diskussion dazu berichtet Stieda über die erfolgreiche Unterpolsterung einer Narbe nach Noma und eine ebensolche nach der Exstirpation eines Adenomknotens aus einer weiblichen Mamma.

Im Jahre 1911 erschien eine Arbeit Lexers über freie Fetttransplantation, worin er eine genauere Beschreibung einer größeren Plastik aus dem subkutanen Fettgewebe gab. Es handelte sich um ein dreiundzwanzigjähriges junges Mädchen, das beim Scheuwerden der Pferde aus dem Schlitten geschleudert wurde, wobei sie eine Basis-

fraktur, eine Zermalmung des rechten Jochbeins und Jochbogens, eine Splitterung der Außenwand der Augenhöhle, eine Fraktur der Nasenbeine und oberhalb des rechten Ohres eine fünf Zentimeter lange Quetschwunde erhielt. Die nach Heilung der schweren Knochen- und Weichteilwunden entstandene Verunstaltung des Gesichtes korrigierte er durch einen unterhalb der Brustdrüse entnommenen Fettlappen, den er nach Exzision der alten Narbe oberhalb des rechten Ohres und Ablösen der Weichteile von der Knochenoberfläche in das dadurch geschaffene Bett einschob. Die Heilung verlief normal mit einem tadellosen kosmetischen Resultat.

Dieses günstige Resultat veranlaßte Lexer die autoplastische Fetttransplantatation auch in anderen Fällen zu versuchen: bei Sattelnase, bei Leuten mit Vogelgesicht. Er machte zur Herstellung des Kinns an der Submentalgegend einen kleinen Schnitt quer in der dort befindlichen Hautfalte, löste die Haut von hier aus stumpf ab, und legte so viel Fett ein, bis die Haut darüber gespannt war.

Auch für Pseudarthrosenoperationen verwendet Lexer die Fetttransplantation; er berichtet über eine Fetteinlagerung als Beihilfe zur Gelenktransplantation eines synostotischen Metakarpo-Phalangealgelenkes, indem er zwischen das mit einem Knorpelstück versehene Knochenende des Metakarpus und die Basis der Grundphalanx ein Fettpfröpfchen einschob, um die Verwachsung zu verhindern, was auch ausgezeichnet gelang.

Neulich machte nun Rehn höchst interessante Mitteilungen über ein neues Verwendungsgebiet der Fettplastik: zum Ersatz der Dura, in diesem Falle, bei der operativen Behandlung der traumatischen Epilepsie. Es handelte sich um einen sechzehnjährigen Techniker, dem im März 1905 aus unbekannter Höhe ein Ziegelstein auf die rechte Kopfseite fiel. Patient fühlte sich erst ganz wohl; in der zweiten Woche begann seine Wunde zu

eitern; es wurde die Diagnose Osteomyelitis cranii gestellt; bei der Operation fand sich ein epiduraler Abszeß. Unter Abstoßung von Knochensplittern heilte die Wunde allmählich. Vier Jahre später stellte sich Patient vor mit der Angabe, ab und zu seit 1½ Jahren an Krämpfen, die mit Bewußtseinsverlust und Zungenbiß einhergehen, zu leiden. Im Mai 1911 traten nach Angabe des Patienten noch andere Krämpfe auf, die nicht mit Bewußtseinsstörung und Zungenbiß, sondern mit Verlust der Sprache einhergingen. In der Psychiatrischen Klinik in Jena wurde die Diagnose: traumatische Epilepsie gestellt und der Patient der Chirurgischen Klinik überwiesen. Dort wurde ein etwa fünfmarkstückgroßer Duradefekt festgestellt, an ihrer Stelle starke Verwachsungen und narbiges, von alten Blutungen durchsetztes Gewebe: Lösen der Verwachsungen teils spitz, teils stumpf, Ersatz durch einen aus dem linken Oberarm entnommenen zehn Zentimeter breiten und einen Zentimeter dicken Fettlappen, der auf die Gehirnoberfläche gelegt wurde. Der Lappen bedeckte die Narbe in der Hirnrinde und die Dura in der Umgebung; die überstehenden Partien wurden rings unter den Knochenrand des Schädeldaches geschoben. Zurückklappen des Hautperiostlappens, Hautnaht ohne Tamponade, glatte Heilung mit bestem Erfolg noch nach acht Monaten.

Nach dieser Darstellung der geschichtlichen Entwicklung der Transplantation im allgemeinen und der freien Fettplastik im besonderen erlaube ich mir über zwei weitere von Klapp operierte Fälle zu berichten, bei denen, wie in den nachstehenden, von Zipper beschriebenen Fällen, wegen einer an und für sich gutartigen Geschwulst: Fibroadenoma mammae bezw. Mastitis chronica interstitialis im jugendlichen Alter die Brust in toto weggenommen werden mußte. Die dadurch hervorgerufene Verunstaltung wurde durch den plastischen Ersatz aus dem subkutanen Fettgewebe des Oberschenkels behoben.

In den beiden von Zipper beschriebenen Fällen Klapps handelte es sich um folgendes:

Eine 34jährige, kinderlose Frau merkte seit 1 Jahr ungefähr das langsame Anwachsen eines anfänglich kaum haselnußgroßen Knotens unter der Mammille der rechten Brustdrüse, der auf Druck etwas schmerzhaft war. Als sie dann noch im oberen Teil der Brust eine Verhärtung wahrnahm, ging sie zum Arzt, der ihr riet, die Geschwulst sich entfernen zu lassen.

In der Klinik fand man nun unter der rechten Mammille einen rundlichen, nicht sehr harten, glatten, etwa taubeneigroßen Tumor, weiter einen solchen von Hühnereigröße, zum Teil im oberen, zum Teil im unteren Quadranten liegend; beide Tumoren auf der Unterlage leicht verschieblich, gegen die Umgebung abgrenzbar, die Haut darüber ebenfalls verschieblich und nicht verändert; keine regionären Drüsenschwellungen; die ganze Mamma fühlte sich derber an als die linke. Die Diagnose lautete: Mastitis chronica interstitialis s. cystica der rechten Mamma.

Die Operation wurde in folgender Weise vorgenommen: in Aethernarkose bogenförmiger Schnitt nach Bardenheuer am unteren Brustdrüsenrande. Hierauf wird die ganze Brustdrüse mit scharfen Haken nach oben gezogen und von hinten und unten her exstirpiert. Die dadurch entstandene sehr beträchtliche Höhle wird nur leicht tamponiert. Es folgt der zweite Akt der Operation: mit einem ca. 18 cm langen Schnitt wird die Haut an der Außenseite des rechten Oberschenkels in der Gegend des Trochanter maior durchtrennt und nach beiden Seiten zurückpräpariert. Dann wird das Fettgewebe entsprechend der Länge des Hautschnittes und in einer mittleren Breite von ungefähr 8 cm spindelförmig durchtrennt. Das so gewonnene, gut zwei mannsfaustgroße Fettstück wird nun mit einer sterilen Gaze bedeckt und ohne die geringste Quetschung oder Zerrung herausgenommen und sofort in

die vom Tampon befreite Höhle geschoben. Streng wurde dabei vermieden, daß das körperwarme Fett sich abkühlte und so etwa eine Koagulierung des Fettes eingetreten wäre. Jetzt wird die nach oben gehaltene Mamma wieder heruntergeklappt und die Haut mit Seidenknopfnähten geschlossen. — Diese Art der Anlegung des Schnittes ist nicht nur kosmetisch sehr günstig, da die spätere Narbe durch die Mamma ganz verdeckt wird, sondern ist auch von wesentlicher Bedeutung für die ganze Wundheilung, da das implantierte Fett vollständig überdeckt ist und die Hautnaht nicht darüber zu liegen kommt. — Hierauf wurde die Oberschenkelwunde ebenfalls mit Knopfnähten geschlossen und ein fest komprimierender Heftpflasterverband darübergelegt. Der Verband der Brustdrüse bestand lediglich in einer Lage steriler, weißer Gaze, welche durch Heftpflasterstreifen fixiert wurde. Ein suspendierender oder fixierender Bindenverband wurde nicht angelegt.

In den ersten Tagen nach der Operation, in denen Pat. zu Bett lag, wurde ein Kissen so angebracht, daß die Brust etwas unterstützt war und nicht frei herunterhing. Keine Temperatursteigerung. Nach acht Tagen beide Wunden per primam geheilt, die Nähte an der Brust entfernt. Nach weiteren 3 Tagen wurden auch die Nähte am Oberschenkel herausgenommen. Die Umgbung dieser Wunde war etwas gerötet und schmerzhaft. Nach einigen Heißluftbädern des Oberschenkels war die Härte, Schmerzhaftigkeit und Spannung weg. — Der kosmetische Erfolg war vorzüglich; die Nachuntersuchung nach 4 Monaten ergab, daß die rechte Brust noch eine Spur größer war als die linke; das transplantierte Fett fühlte sich derbe an.

Der zweite Fall betrifft ein 22jähriges Mädchen, das früher stets gesund war. Seit ungefähr 4 Monaten hatte sie ziehende Schmerzen in der rechten Brust und beim Betasten fühlte sie einen harten, wallnußgroßen Knoten,

der allmählich an Größe zunahm. Pat. hatte die Befürchtung, daß es Krebs sei und ging deshalb zum Arzt.

In der rechten Mamma fand sich ein über hühnereigroßer, harter Tumor, der hauptsächlich im oberen Teil der Drüse gelegen war. Der Tumor ist auf der Unterlage gut verschieblich, allerseits leicht abgrenzbar, die Haut darüber unverändert. Keine regionären Drüsenschwellungen. Die klinische Diagnose lautete: Mastitis chronica interstitialis s. cystica mammae dextrae.

Operation in genau derselben Weise wie vorher, desgleichen die Naht und der Verband.

Am nächsten Tage war der Verband am Oberschenkel etwas durchgeblutet und mußte deshalb erneuert werden, außerdem war der Oberschenkel im Bereich der Wunde etwas geschwellt und schmerzhaft. Andauernd normale Temperatur, auch in den nächsten Tagen. Am 5. Tage wurde Pat. entlassen, außerdem wurde ihr ein leicht elevierendes Suspensorium mammae angelegt. 4 Wochen nach der Operation war die rechte Mamma etwas größer als die linke, das transplantierte Fett ziemlich derb anzufühlen, jedoch nicht druckempfindlich.

Unsere beiden auch von Klapp operierten Fälle verhalten sich ganz ähnlich:

1. H. R., 37 Jahre alt. Seit 8 Tagen hat Patientin eine Verhärtung in der rechten Brust verspürt, Schmerzen waren nicht vorhanden.

Die rechte Mamma ist im ganzen etwas größer als die linke. Die Palpation ergibt eine diffuse Verhärtung der Milchdrüse. Neben plattenartigen Stellen sind knollige Erhebungen und eine Cyste nachweisbar. In der Achselhöhle zwei kleinere Lymphdrüsen.

Die Haut darüber läßt sich gut abheben und auf der Unterlage ist die Mamma gut verschieblich. Druckschmerzhaftigkeit ist nicht vorhanden.

Operation am 18. XII. 1912. In Aethernarkose wird

ein Schnitt entlang dem unteren Mammarand in einer Länge von fünfzehn bis zwanzig Zentimeter geführt (Bardenheuer).

Die ganze Drüse wird von ihrer Unterlage und von der Haut abpräpariert, was an der Haut wegen des überaus derben Mammagewebes einige Schwierigkeiten macht. Die Haut wird dabei in einer Länge von 3 bis 3½ Zentimeter eingeschnitten; ebenso ist die exakte Blutstillung wegen der Unmöglichkeit, die Gefäße in dem harten Gewebe gut zu fassen, nicht leicht.

Nachdem die ganze Drüse entfernt ist, wobei die der Haut anhaftenden Reste mit Cooperscher Schere abgetragen werden, wird ein Gazestück eingelegt und die Haut darüber tamponiert, während das Operationsfeld zur Transplantation an der Außenseite des rechten Oberschenkels vorbereitet wird.

Von dort wird durch einen ca. 25 bis 30 Zentimeter langen Schnitt Unterhautfettgewebe in entsprechender Menge gewonnen und sofort unter die hochgehobene Haut der Mamma geschoben. Die Haut wird darüber mittelst Knopfnähten vernäht.

Suspensorium mammae; die Wunde vom Oberschenkel wird durch zwei das Unterhautfettgewebe fassende Katgutnähte und fortlaufende Seidennähte vereinigt.

27. XII. 1912. Am rechten Oberschenkel großes Hämatom, das punktiert wird. Die Mammawunde, sowie die des rechten Oberschenkels ist per primam geheilt. Das von neuem entstandene Hämatom wird wieder punktiert.

8. I. 1913. In der Narbe, die von der Probeexzision herstammt, findet sich eine Fistel, aus der sich seröse Flüssigkeit in geringer Menge entleert.

Patientin wird als geheilt aus der Klinik entlassen.

Der kosmetische Erfolg ist ausgezeichnet. Die Nachuntersuchung nach 1½ Monaten ergibt, daß die rechte Brust

noch eine Spur größer ist als die linke. Das transplantierte Fett fühlt sich derbe an. Patientin hat keinerlei Schmerzhaftigkeit in der rechten Brust.

2. A. K., 19 Jahre alt. Patientin ist früher niemals ernstlich krank gewesen; sie bemerkt seit etwa einem Jahr eine Geschwulst in der linken Brust, welche ohne erkennbare Ursache entstanden ist. Dieselbe ist langsam gewachsen und hat niemals Schmerzen verursacht. Da Pat. eine bösartige Neubildung befürchtet, sucht sie die Poliklinik auf.

Status: Kräftig gebautes junges Mädchen mit gesunden inneren Organen. In der linken Mamma fühlte man eine gänseeigroße Geschwulst, welche sich in der Substanz der Drüse gut verschieben läßt und welche auf Druck nicht schmerzhaft ist. Die Geschwulst hat ihren Sitz in dem inneren und äußeren Quadranten oben.

Operationsbericht: Aethernarkose. Mit einem Schnitt am unteren Ende der Mamma wird die ganze Drüse einschließlich der Geschwulst von dem M. pectoralis abpräpariert, dann durch Druck von außen auf die Geschwulst, diese in das Niveau der Wundfläche gebracht und zum größten Teil stumpf enukleiert. Der entstandene Defekt ist reichlich gänseeigroß und die Mamma sinkt an der Stelle der Geschwulst deutlich ein. Exakte Blutstillung. — Jetzt wird an der Außenseite des linken Oberschenkels etwa am Rande des M. glutaeus ein Längsschnitt von etwa fünfzehn Zentimeter Ausdehnung angelegt und die Haut von dem darunter liegenden Fettgewebe abpräpariert. Nunmehr wird das Fett von der Faszie in Ausdehnung von Handtellergröße abpräpariert und zusammengefaltet in die entstandene Wundhöhle der Mamma gebracht. Es findet eine vollkommene Ausgleichung des Defektes statt. Das Fettgewebe der Mamma wird am unteren Wundrande durch einige Katgutknopfnähte ver-

näht und darüber die Haut durch Seidenknopfnähte verschlossen.

20. XII. 1912. Wunde per primam geheilt. Patientin als geheilt entlassen.

Auch in diesem Falle ist das kosmetische Resultat nach dem Schreiben der Patientin ein vorzügliches, von Zeit zu Zeit spürt die Patientin etwas Reißen in der operierten Brust, die noch eine kleine Idee stärker ist als die rechte.

Wie bei den übrigen Transplantaten, so erhebt sich auch hier sofort wieder die Frage, was wird aus dem Fett, heilt es als solches ein, oder tritt an seiner Stelle ein anderes Gewebe? Zwei Ansichten stehen sich diametral gegenüber.

Marx, der beim Kaninchen das Schicksal des autoplastisch in die leere Skleralhöhle transplantierten Fettes erforschte, kommt zu dem Schlusse, daß sich dasselbe wie ein lebloser Fremdkörper verhält, also keinerlei aktive Lebenserscheinungen zeige; darach ließe sich das Fett im biologischen Sinne nicht transplantieren; denn von einer Transplantation kann man nur dann sprechen, wenn sich Regenerationserscheinungen feststellen lassen. In seiner Arbeit über Fetttransplantation nach Stirnhöhlenoperationen erwähnt er Tierversuche, bei denen er gefunden hat, daß das Fett allmählich zugrunde geht und durch Bindegewebe ersetzt wird.

Rehn dagegen fand beim Kaninchen homoplastisch transplantiertes Fettgewebe, das er unter die allgemeine Körperfaszie schob, nach 8 bis 10 Tagen von einer zarten, lebhafte Hyperämie zeigenden bindegewebigen Hülle umgeben, die in der Folge an Festigkeit zunahm und gleichzeitig durch Entsendung zahlreicher gefäßführender Septen ein grobmaschiges stabiles Netzwerk schuf. In diesen bindegewebigen Bestandteilen fand er als Ausdruck geringer Fettresorption überall im Sudanpräparat mit Fettkörnchen wie bestäubt erscheinende langspindlige Zellen. Das Fett selbst fand sich noch nach mehrmonatlicher Be-

obachtung nicht nur in seinem feinmaschigen bindegewebigen Gerüstwerk, sondern auch in seinen zelligen Bestandteilen fast durchweg gut erhalten. Darnach wäre das Fett also wohl in geringem Grade resorbiert worden, hätte sich sonst aber unverändert erhalten.

Nun hat Rehn in seiner neuesten Arbeit exakte mikroskopische Untersuchungen mitgeteilt, die er an homoplastisch transplantiertem Fett bei Kaninchen in den verschiedensten Stadien machte. Nach ihm sind die in den ersten Wochen sich abspielenden Prozesse von seiten des Transplantates fast genau den Veränderungen, die sich bei der Entzündung und Atrophie des Fettgewebes abspielen, Vorgänge, die von namhaften Autoren, wie Virchow, Grawitz, Flemming, Schmidt, Pfeifer, Rothmann, Heitzmann, Ranvier und Marchand beschrieben worden sind. In der Hauptsache stimmen sie alle darüber überein, daß zwei Erscheinungen dabei beobachtet werden, nämlich der Schwund des Fettes aus den Fettzellen und weiterhin Bilder eigentümlicher Zellwucherungen in und um die ursprünglichen Fettzellen.

Der Schwund des Fettes, der als Resultat der Auflösung und Resorption zu betrachten sei, vollziehe sich in der Weise, daß sich der große Fetttropfen, der im fertigen Zustand die Zelle erfüllt, bedeutend verkleinert und von vielen, feinsten Tröpfchen umlagert werden, wobei der Umfang der ganzen Zelle mehr oder weniger abnehme. Schließlich könne das Fett ganz verschwinden, dann verwandelt sich nach Flemming die Fettzelle in eine gewöhnliche Bindegewebszelle.

Bezüglich der zweiten Beobachtung: das Auftreten eigentümlicher Zellwucherungen, ist die Ansicht der Autoren, mit Ausnahme von Grawitz und Schmidt übereinstimmend. Die beiden letzteren stellten die sogenannte Schlummerzellentheorie auf, welche die neuentstandenen Zellverbände aus den zu Zellen gewordenen Membranen entstanden denkt. Diese Erklärung wurde von Weigert

und dann von sämtlichen Autoren zurückgewiesen, da sie dem Grundsatz: „omnis cellula e cellula“ widersprach. Die übrigen Untersucher, besonders Marchand, erklären sich die neuauftretenden Zellen als aus dem ursprünglich einfachen Zellköper der Fettzelle entstanden, sei es durch Kernteilung oder auch durch direkte Abschnürung. Es handelt sich also um eine Neubildung von Zellen innerhalb der die ursprünglichen Fettzellen umgebenden Membran. Aus diesen jungen Zellen können dann später neue Fettzellen werden.

Ueber das Schicksal des autoplastisch beim Menschen transplantierten Fettes berichtet Zipper, der 4 Monate nach der Operation eine Probeexzision aus dem in die Mamma transplantierten Fettgewebe machte. Er kam dabei durch ein ziemlich derbes Gewebe, eine Art Kapsel, hindurch und dann erst auf das eigentliche verpflanzte Fettgewebe, das sich schon makroskopisch als Fett erkennen ließ. Die mikroskopische Untersuchung ergab lebendes normales Fettgewebe mit breiten Bindegewebssepten, in denen sich zerstreut reichlich Leukocyten vorfanden. Darnach hat sich das überpflanzte Unterhautfettgewebe als solches erhalten, und ist von einer bindegewebigen Hülle, die sich vom Mutterboden aus gebildet hat, umgeben. Dieses letztere Verhalten im Vereine mit der Verbreiterung der bindegewebigen Septen im Innern erklären uns, wie Zipper meint, die derbe Konsistenz des Transplantates.

Schlußfolgerung.

Wir besitzen in der freien Fetttransplantation demnach eine Methode, die in allen den verschiedenen Verwendungsarten, besonders aber in der kosmetischen Chirurgie die weiteste Verbreitung verdient, da sie einerseits technisch leicht ausführbar ist, andererseits bei der nötigen Vorsicht sichere Erfolge gewährleistet. Ihr großer Vorzug gegenüber der Paraffininjektion besteht darin, daß wir

lebendes Gewebe überpflanzen, das in den dauernden Besitz des Patienten übergeht, während dort ein lebloser Fremdkörper eingespritzt wird, der stets als solcher von dem umgebenden Gewebe sowohl, als namentlich vom Träger selbst empfunden wird und als tote Masse den Gesetzen der Schwere folgend, nie so weiche und natürliche Formen annimmt wie das lebende Fett, sondern im Gegenteil oft zu den häßlichsten Verunstaltungen führt.

Zum Schluß sei mir gestattet, Herrn Professor Klapp für seine Anleitung und Ueberlassung des Materials den besten Dank auszusprechen.

Literatur.

Barfurth: Regeneration und Transplantation in der Medizin. Jena 1910.

Bergemann: Wie lange nach dem Tode oder nach der Amputation bleibt der Knochen bezüglich seiner Keimfreiheit transplantationsfähig? Archiv für klin. Chir. 1909, Bd. 90.

Bier: Ueber Fetttransplantation. Freie Vereinigung der Chir. Berlins. Sitzung am 13. Mai 1912.

Borst und Enderlen: Ueber Transplantation von Gefäßen und von ganzen Organen. Deutsche Zeitschrift für Chir. 1909, Bd. 99.

Czerny: Verhandl. der Deutschen Ges. f. Chir. 1895.

Enderlen: Beiträge zur Gefäßchirurgie und zur Organtransplantation. Münchner Med. Wochenschrift 1910, Nr. 36.

Eckstein: Hautparaffin-Prothesen. Berliner Klin. Wochenschrift 1902, S. 315.

Fischer und Schmieden: Experimentelle Untersuchungen über die funktionelle Anpassung der Gefäßwand. Frankfurter Zeitschr. f. Pathol. 1909, Bd. 3.

Garrè: Ueber Gefäß- und Organtransplantation. Deutsche Med. Wochenschr. 1909, Nr. 40.

Gluck: Transplantation von Leichenhaut. Verhandl. d. freien Verein. d. Chirur. Berlins. 1906, I, S. 50.

Hildebrand: Die Entwicklung der Plast. Chirur. Berlin 1909.

Hofmann: Periosttransplantation bei Behandlung knöcherner Ankylosen. Beitr. z. klin. Chir. 1909, Bd. 65, S. 472.

Kirschner: Paraffininjektion im menschlichen Gewebe. Virch. Arch. 1905, Bd. 182.

Klapp: Ueber Fetttransplantation. Freie Vereinig. der Chir. Berlins. Sitzung am 13. Mai 1912.

König: Ueber die Verlötung unsicherer Nahtlinien durch freie Autoplastik. Deutsche Med. Wochenschr. Nr. 4.

Läwen: Freie Periostplastik zur Heilung einer Bauchnarbenhernie. Chir. Kongreß 1910.

Lexer: Ueber freie Transplantationen. 40. Deutscher Chir. Kongreß 1910.

— Ueber freie Fettransplantationen. Klinisch-therapeutische Wochenschr. 1911.

— Die ideale Operation bei Aneurysma. Chir. Kongreß 1907.

— Gelenktransplantation. Ebda 1909.

— Freie Knochenplastik. Ebda. 1908.

Makkas, Experim. und klinische Beiträge zur freien Fetttransplantation. Bruns Beiträge Bd. 77, Heft 2.

Neuber: Verhandl. der Deutschen Ges. für Chir. 1893.

— Ebda. 1910.

Payr: Drainage des Hirnventrikels mittelst freitransplantierter Blutgefäße. Chir. Kongreß 1909.

Rehn, Die homoplastische Sehnentransplantation im Tierexperiment. Beitr. z. klin. Chir. 1910, Bd. 68.

— Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft f. Chirurgie 1910.

— Ueber Fetttransplantation. Verh. d. Deutschen Ges. d. Naturf. und Aerzte. 82. Vers. Königsberg 1911.

— Die Fetttransplantation. Arch. f. klin. Chirurg. Bd. 98, Heft 1.

Ritter: Eine neue Methode der Sehnennaht. Medizin. Klinik 1908, p. 1191.

Stich: Ueber Gefäß- und Organtransplantationen mittelst Gefäßnaht. Erg. der Chir. und Orth. 1910.

— und Zöppritz: Zur Histologie der Gefäßnaht. Beitr. zur path. Anatomie 1909, Bd. 64.

Stein: Paraffininjektionen. Stuttgart 1904.

Tietze: Ueber Versuche zur Transplantation lebender Gefäßstücke auf andere Hohlorgane des Körpers. Berl. klin. Wochenschr. 1908, Nr. 8.

Wrede: Ueberbrückung eines Nervendefektes mittelst Seidennaht und lebenden Venenstückes. Deutsche Medizin. Wochenschr. 1909, S. 1125.

Wullstein: Ueber Implantationen. Verhandl. der Deutschen Ges. der Chir. 1908, S. 159.

Zipper: Fetttransplantation. Beiträge zur klin. Chirur. 1912, Bd. 81, S. 155.

Lebenslauf.

Ich, Karl Lutz, Katholik, Sohn des verstorbenen Kaufmannes Anton Lutz und seiner Ehefrau Genovefa, geb. Sonnenmoser, bin am 29. Oktober 1885 in Riedlingen in Württemberg geboren, besuchte die dortige Volks- und Lateinschule, dann das Gymnasium Ehingen, das ich im Jahre 1905 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Ich widmete mich dann an den Universitäten zu Tübingen, München und Berlin dem Studium der Medizin, bestand im März 1909 in München das Physikum und in Berlin am 31. Januar 1912 das Staatsexamen. Seit dem 1. März 1913 bin ich am Krankenhause Berlin-Pankow als Medizinalpraktikant tätig; seit 1. April 1913 als Assistenzarzt am Krankenhause Potsdam-Hermannswerder.